



**BILBOKO INDUSTRIA INGENIARITZA TEKNIKOKO  
UNIBERTSITATE ESKOLA**



**INDUSTRIA ELEKTRONIKAREN ETA AUTOMATIKAREN INGENIARITZA  
GRADUA :**

**GRADU AMAIERAKO LANA**

2014 / 2015

*ZENTRAL HIDROELEKTRIKO ITZULGARRIA TURBINA-PONPA  
TALDEAREKIN*

**LAN PLANA ETA AURREKONTUA**

**IKASLEAREN DATUAK**

IZENA: NAIARA

ABIZENAK: GARCÍA RUIZ

SIN.:

DATA:2015-09-10

**ZUZENDARIAREN DATUAK**

IZENA:M<sup>a</sup> GORETTI

ABIZENAK:SEVILLANO BERASATEGI

SAILA: SISTEMEN INGENIARITZAETA AUTOMATIKA

SIN.:

DATA:2015-09-10

## AURKIBIDEA

<b>5.1 SARRERA</b> .....	<b>1</b>
<b>5.2 LAN PLANA</b> .....	<b>3</b>
5.2.1 LAN PAKETEEN ETA ZEREGINENEN DEFINIZIOA.....	3
5.2.2 GANTT DIAGRAMA .....	11
<b>5.3 AURREKONTUA</b> .....	<b>13</b>
5.3.1 HELBURUA .....	13
5.3.2 GIZA BALIABIDEAK .....	13
5.3.3 BALIABIDE MATERIALAK .....	15
5.3.4 AURREKONTU FINALA .....	17

## 5.1 SARRERA

Proiektuaren lan planari egokitutako dokumentu hau zuzenean erlazionatuta dauden bi ataletan banatuta egongo da. Izan ere, aurrekontua kalkulatu ahal izateko lehenbizi lan plana garatuta eduki behar delako.

Lan planaren atalean proiektuaren garapena deskribatuko da, bertan proiektuaren hasiera eta amaiera datak agertzeaz gain proiektua osatzen duten lan-pakete bakoitzaren luzapena zehaztuko da. Lan plana adierazteko ematen den diagrama lan pakete bakoitzaren barnean egon daitezkeen hainbat zereginen luzapena adierazten da, horrela pakete bakoitzaren luzapena jakitea ahalbidetuko du diagrama honek.

Beraz lan pakete eta zeregin bakoitzaren lan karga zehaztuko da, hau da, ekintza horiek garatzeko behar den denbora zehaztuko da. Horrez gain kontuan izan behar da langile guztiek ez dutela lan bera egingo, haien karguaren arabera zereginak izango dituzte. Hori dela proiekturen diseinuan parte hartu duen lan taldea zehaztu beharra dago:

- Proiektu zuzendaria: M<sup>a</sup> Goretti Sevillano
- Ingeniari teknikoa: Naiara García

Behin lan karga nola banatzen den ezagutzen dela, denbora hori kuantifikatu behar da, beraz lankide bakoitzaren lan karga zenbateko den ezagutu behar da:

Behin proiektua diseinatu dela, hau aurrera eramango duen taldea zehaztuko da. Kontuan izan behar da proiektu honen aurrekontuan kontuan hartu direla zenbait azpi kontratazio hori dela eta teknikarien lana ere kontuan hartu da haien kostuaren estimazio bat eginez.

- Proiektu zuzendaria
- Ingeniari teknikoa

– Teknikariak

Goian zehazturiko banaketa hori garrantzitsua da, kontuan izanda proiektu honen lan plana adierazteko Gantt diagrama bat aurkeztuko da. Gantt diagraman proiektuaren diseinuaren garapenaren lan plana adierazteko izango da. Horren arabera hemen ematen den aurrekontua proiektuaren diseinuari buruzkoa izango da, baina bestelako kostu batzuk kontuan izanda. Ezinbeharrezkoak diren bestelako kostu horien estimazio bat ematea erabaki da hauek proiektuaren garapenean eragin zuzena baina ez dira lan planan zehazten duen Gantt diagraman kontuan hartuko soilik diseinuaren garapenean hartu baita kontuan.

– Denbora karga

- Eguneko: 8 ordu / pertsona
- Hilabetea: 20 egun / pertsona

– Langileek kobratuko dutena

- Proiektu zuzendariak: 80€/h
- Ingeniari teknikoak: 50€/h
- Teknikariak: 28€/h

## 5.2 LAN PLANA

### 5.2.1 LAN PAKETEEN ETA ZEREGINENEN DEFINIZIOA

Dokumentuaren atal honetan lan paketeak eta bakoitzean egin beharreko zereginak zehaztuko dira, horretarako proiektuan zehar garaturiko atal bakoitza zehaztuko da “4.Baldintzen Agiria” dokumentuan oinarrituz. Hau da proiektuaren atal bakoitza garatzeko beharko den denbora zehaztuko, datu hauek hurrengo atalean “3.Aurrekontua” hartuko dira kontuan giza baliabideen kostua ezagutzeko

#### P.T.0 INFORMAZIOA

Taula 5.2. 1. P.T.0 Paketearen Lan Karga

<i>Denbora estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>
2 aste	80 h/pertsona

Lehenengo lan pakete honen helburua proiekturako beharrezkoa izango den informazioa bilatu eta eskuratzea izango da. Hasierako informazio bilaketa hau proiektua garatzen hasi aurretik egin beharko da, bonbeozko zentralaren garapena ahalik eta egokiena izan dadin. Hasteko zentral mota desberdinak aztertu ziren Oiolako ingurunearen ezaugarrietara hoberen egokitzen dena aukeratu ahal izateko. Behin zentral mota aukeratu denean makinaria egokiena aukeratu beharko da.

Taula 5.2.1: P.T.0 Zeregina

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
T 0	2 aste	80 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria

*P.T.1 BIDERAGARRITASUNA*

Atal hau proiektuaren bideragarritasunaren garapenari dagokio, hau egiteko aurreko puntuan bilaturiko informazioa erabiliko da. Txosten honetan planteaturiko proposamen eta erabilitako informazioaren arabera proiektua aurrera eraman daitekeen edo ez erabakiko da.

*Taula 5.2.2: P.T.1 Paketearen Lan Karga*

<i>Denbora</i>	<i>Lan Karga</i>
17 egun	136 h/pertsona

*P.T.1.1 BIDERAGARRITASUN TXOSTENAREN IDAZKETA*

Bideragarritasuna aurkeztu ahal izateko txosten bezala entregatu beharko da, bertan proiektuaren helburua eta deskribapena azalduko da. Horrez gain proiektuaren garapenerako erabiliko den materiala aurkeztu eta proiektuaren garapen denbora aurkeztuko da. Datu hauei esker proiektua bideragarria den edo ez jakingo da.

*Taula 5.2.3: P.T.1 Zeregina*

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatu</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
T 1.1	17 egun	136 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria

*P.T.2 ZENTRALAREN DISEINUAREN GARAPENA*

Bonbeozko zentralaren diseinuaren garapenerako zereginak zehaztuko dira atal honetan. Horretarako, lan paketea hiru azpi ataletan banatzea erabaki da atal hau: aurrelana, makinen kontrola eta pantailen garapena deiturikoak. Banaketa honi esker atal bakoitzaren denbora karga independenteki aztertu ahal izango da.

Taula 5.2.4: P.T.2 Paketearen Lan Karga

<i>Denbora estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>
36.88 egun	295.04 h/pertsona

*P.T.2.1 AURRELANA*

Taula 5.2.5: P.T.2.1 Paketearen Lan Karga

<i>Denbora estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>
22.88	183.04 h/pertsona

Aurrelanaren atal honetan makineriaren aukeraketa egingo da, hemen zazpi azpi-atal desberdin aurkitu daitezke. Azpi atal bakoitzean makina bat aukeratzeko prozesua adieraziko du, bertan makina horri buruzko ezaugarriak eta ikerketa aurkitu ahal izango direlarik.

*P.T.2.1.1 TOPOGRAFIARI BURUZKO INFORMAZIOA BILATU*

Atal honetan Oiolako urtegiari buruzko informazioa bilatu da, horri esker zentralaren ezaugarriak zehaztu ahal izan dira eta bonbeozko zentralaren egitura diseinatu ahal izango da.

*P.T.2.1.2 URTEGIAREN INFORMAZIOA AZTERTU*

Behin Oiolako urtegiako topografia aztertu dela urtegi honetako uraren kalitate eta erabilerak aztertu dira, hau da Lindano osagai kimikoaren kantitatea kaltegarria den edo ez ikertu da ur-partzuergoko analisisen arabera eta gaur egungo uraren erabilera kontuan hartu da. Ur edangarria denez atal honetan zentralak erabili dezakeen ur kantitatea zehaztu da.

*P.T.2.1.3 BILTEGIAREN EZAUGARRIAK ZEHAZTU*

Behin topografia azertu dela eta behar den ur kantitatea jakin dela goiko urtegitzat erabili daitezkeen aukeraketa desberdinak aztertzen diren lan prozesua adierazten da atal honetan.

*P.T.2.1.4 UR HODIAREN EZAUGARRIAK ZEHAZTU*

Ur hodiaren ezaugarriez hitz egiten denean emariaz eta luzeraz mintzaten da atal honetan. Aurreko puntuak kontuan izanda lan paketearen atal honetan ur-hodiek eramango duten ur emaria eta izango duten luzera definitzen da.

*P.T.2.1.5 MAKINEN AUKERAKETA*

Lan pakete honetan proiektua garatu ahal izateko erabiliko diren makineriak aukeratuko dira, aukeraketa hau egiteko makina bakoitzaren ikerketa sakon bat garatuko da eta haien ezaugarri teknikoak zehaztuko dira. Atal hau zazpi azpi-atal desberdinetan banatzen da, azpi atal bakoitza makina bati esleituriko denbora adieraziko du.

*Taula 5.2.6: P.T.2.1 Zereginak*

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatu</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
T 2.1.1	1 egun	8 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 2.1.2	2h	2h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 2.1.3	1.5 egun	12 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 2.1.4	0.38 egun	3.04 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria



T 2.1.5	22.88 egun	183.04 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
---------	------------	----------------------	--------------------	--------------------------

### *P.T.2.2 MAKINEN KONTROLA*

Proiektu honen kasuan turbinaren eta balbulen kontrola egin da, balbulen kontrola zuzenean SCADA bidez egingo denez ez du programazio berezia eduki behar. Turbinaren kasuan ordea kontrol hau konplexuagoa da, alabeen bidez bere abiadura erregulatu behar delako. Atal honetan kontrol horri buruzko informazioa bilatuko da eta aplikazio honetarako metodo egokiena aukeratuko da.

*Taula 5.2.7: P.T.2.2 Zereginak*

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatu</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
T 2.2.1	1 egun	8 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria

### *P.T.2.3 PLC-a*

Atal honean automataren programazioan eta operadoreen pantailen garapenerako ingeniariak egindako lana agertzen da. Lan hau proiektuaren zatirik garrantzitsuenak da, programa honen garapenaren bidez lortzen baitira proiektuaren helburuak bete daitezela. Bi atal nagusiz dago osatua: automataren programazioa eta SCADA pantailen garapena. Hala ere 5.2.9. *Taulan* batera jarriko dira bi prozesuen garapena zuzenki erlazionatuta baitago.

*Taula 5.2.8: P.T.2.3 Zereginak*

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatu</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
------------------	-----------------------------	------------------	-----------------------------------	---------------------------

T 2.3.1	1 aste	40 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 2.3.2	10 egun	80 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria

### *P.T.3 TXOSTENA IDATZI*

Lan pakete honetan aurreko proiektuaren garapenaren atal guztiak deskribatzen dituen txosten teknikoa garatukoda. Horretarako Bonbeozko zentralaren diseinua guztiz garatuta egon behar da eta aurretik bilaturiko informazioa kontuan hartu behar da ondo garatzeko.

*Taula 5.2.9:P.T.3 Lan Paketearen lan karga*

<i>Denbora estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>
25.38 egun	203.4 h/pertsona

#### *P.T.3.1 LABURPENA*

Lan pakete honetan proiektuaren helburua, deskribapena erabiliko diren makinak eta softwarearen azalpenak dituen dokumentua garatuko da. Dokumentu honen bidez irakurlari proiektuaren deskribapen oroko bat eman zaio

#### *P.T.3.2 MEMORIA TEKNIKOA*

Lan pakete honetan dokumentu hori idaztea da garatu beharreko zeregina, hau da, proiektua garatzeko beharrezko datu guztiak deskribatzen dituen dokumentua idaztea da. Hasiera batean sarrera bat egingo da, konpondu nahi den arazoa eta zergatia

azaltzeko. Ondoren proiektua aurrera eramateko jarraituko den prozeduraren deskribapena emango da eta hau garatzeko erabiliko diren materialena ere. Bukatzeko proiektua modurik egokienean garatzeko hautatu diren makina eta erremintak deskribatuko dira.

#### *P.T.3.3 DISEINUA*

Lan planaren atal honetan garatu beharreko zeregina, turbinaren abiaduraren kontrola, PLCaren programazioa eta operadorearen pantailak garatzeko jarraituriko prozedura deskribatzen dituen dokumentua idaztea da. Atal hau lau azpi ataletan banatuta dago: topografiaren ingurunearen analisia, eginbeharreko kalkuluak, turbinen alabeen kontrola eta sistemaren programazioa. Lehenengo hiru atalak aurrez aurretik egin beharreko lanak dira, diseinuaren parte garrantzitsuen programazioaren atala izango delarik. Programazio atal horretan PLCra kargatuko den programa eta operadoreen pantailen garapen eta simulazioa egingo da.

#### *P.T.3.4 BALDINTZEN AGIRIA*

Lan unitate honetan garatu beharreko zereginak ezartzen dira, proiektua garatzeko alde bien arteko akordioak deskribatzen dituen dokumentua idazteko. Horretarako baldintza tekniko, ekonomiko eta administratiboak zehaztuko dira

#### *P.T.3.5 AURREKONTUA ETA LAN PLANIFIKAZIOA*

Dokumentu honetan garatu beharreko zeregina, lan plana eta aurrekontua deskribatzen duen dokumentua idaztea da. Lan planean taldekide bakoitzak izango duen lan karga zehaztuko da, horrekin Gantt diagrama sortu ahal izateko. Aurrekontuaren atalean ordea langileek garatu beharreko lan paketeen kostea eta baliabide materialen kostua deskribatuko da.

*P.T.3.6 ERANSKINAK*

Lan unitate honetan garatu beharreko zeregina, eranskinak dituen dokumentua idaztea da. Eranskinetan tarifa elektriko, erabilitako sentzore orriak eta Iberdrolako sarera konexioa egiteko gida aurkitu daitezke.

*Taula 5.2.10: P.T.3 Zereginak*

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatu</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
T 3.1	3h	3 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 3.2	10 egun	80 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 3.3	10 egun	80 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 3.4	3 egun	24 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 3.5	1 egun	8 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 3.6	1 egun	8 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria

*P.T.4 TXOSTENA BERRIKUSI**Taula 5.2.11: P.T.4 Paketearen Lan Karga*

<i>Denbora estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>
2 egun	16 h/pertsona

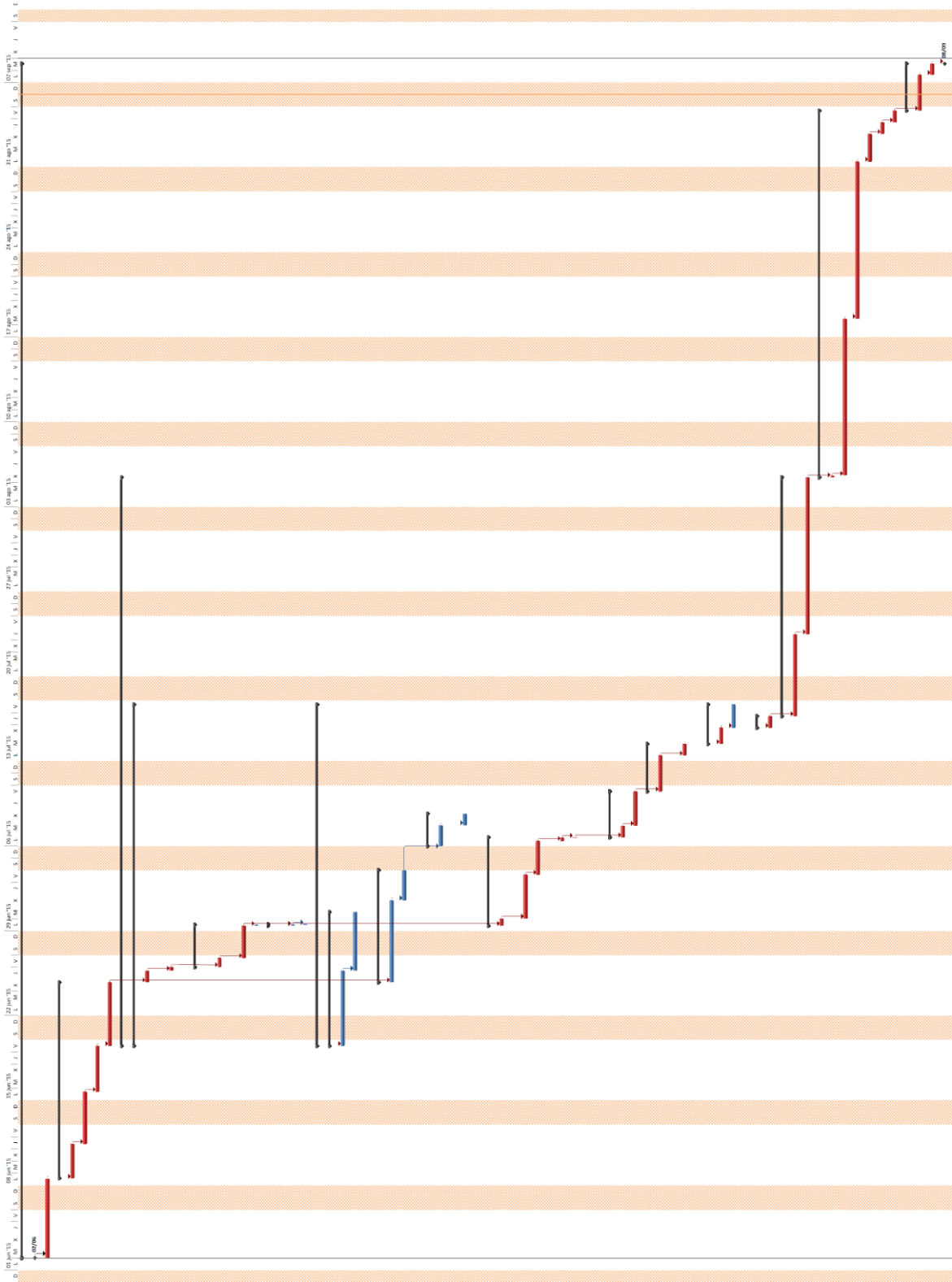
Azken lan pakete honen zeregina, proiektuan zehar garaturiko dokumentu guztiak berrikustea da, guztia emandako ereduaren formatuen arabera eta modu argian antolatuta daudela bermatzeko.

*Taula 12: P.T.4 Zereginak*

<i>Zereginak</i>	<i>Denbora Estimatua</i>	<i>Lan Karga</i>	<i>Zereginaren Arduraduna</i>	<i>Zeregina Egiaztatu</i>
T 4.1	1 egun	8 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria
T 4.2	1 egun	8 h/pertsona	Ingeniari Teknikoa	Proiektuko Zuzendaria

**5.2.2 GANTT DIAGRAMA**

Aurreko ataleko taulekin hurrengo Gantt diagrama sortu da, diagrama honi esker lan plana eta lan karga modu grafikoan aztertu daiteke. Proiektuaren hasiera data 2015eko Ekainaren 2a da eta amaiera da 2015eko Irailaren 8a.



## 5.3 AURREKONTUA

### 5.3.1 HELBURUA

Aurrekontu honen helburua Bonbeozko Zentrala turbina-ponpa taldearekin proiektuaren kostua totala zehaztea da. Kostuaren kalkulu horiek egiteko proiektuan zehar sorturiko gastu guztiak bi talde nagusitan banatu dira, alde batetik giza baliabideak eta bestetik baliabide materialak kontuan izanda.

Giza baliabideen atalean, lan taldeko partaide bakoitzaren eginkizunen kostuak zehaztuko dira, horrez gain lan pakete bakoitzeko langile bakoitzaren lan kargaren kostua deskribatuko da. Baliabide materialen kostua kalkulatzeko proiektua garatzeko beharrezkoak diren materialen zenbatekoa kontuan hartuko dira. Atal hau ahalik eta argien adierazteko proiektuan zehar erabili den sailkapen berdina erabiliko da. Alde batetik makineriaren kostua adieraziko da eta bestetik erabilitako softwarearena. Azkenik bi talde hauen, giza baliabide eta baliabide materialak, kostu totalak batuz proiektuaren kostua ezagutuko da.

### 5.3.2 GIZA BALIABIDEAK

Giza baliabideen kostuan, lan taldeko partaide bakoitzaren zeregin desberdinen zenbatekoa zehaztuko da, horretarako taldekide bakoitzaren lan karga eta honen kostua hartuko da kontuan. Proiektuaren eskulana kalkulatzeko kontuan izan behar da lan taldeko partaide bakoitzaren orduen kostua desberdinak izango direla haien karguaren arabera. Hori kontuan izanda langile bakoitzaren lan ordu kopurua hartu beharko da kontuan.

Hurrengo puntuetan langile bakoitzaren orduen kostua deskribatuko da karguaren arabera:

- Proiektu zuzendariak: 80€/h

– Ingeniari teknikoak: 50€/h

– Teknikariak: 28€/h

Hau kontuan izanda lan paketeen kostuak zehazten dira 5.3.1. Taulan:

Taula 5.3. 1. Lan paketeen kostea

P.T.0 Lan Paketearen garatzearen kostua - Informazioa Bilatzea

Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari Teknikoa		KOSTUA
	Lan Karga	Kostua	Lan Karga	Kostua	
T 0	16	1280	400	20000	21.280,00 €
Guztira P.T.0 lan paketearen kostua					21.280,00 €

P.T.1 Lan Paketearen garatzearen kostua – Bideragarritasuna

Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari Teknikoa		KOSTUA
	Lan Karga	Kostua	Lan Karga	Kostua	
T1.1	32	2560	136	6800	9.360,00 €
Guztira P.T.1 lan paketearen kostua					9.360,00 €

P.T.2 Lan Paketearen garatzearen kostua - Bonbeozko Zentralaren Garapena

Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari Teknikoa		KOSTUA
	Lan Karga	Kostua	Lan Karga	Kostua	
T 2.1.1	0	0	8	400	400,00 €
T 2.1.2	0	0	0,66666664	33,33332	33,33 €
T 2.1.3	0	0	12	600	600,00 €
T 2.1.4	0	0	3,04	152	152,00 €
T 2.1.5	0	0	183,04	9152	9.152,00 €
T 2.1 Lan paketearen kostu totala					10.337,33 €
T 2.2	0	0	8	400	400,00 €
T 2.2 Lan paketearen kostu totala					400,00 €
T 2.3.1	0	0	40	3200	3.200,00 €
T 2.3.2	24	1920	80	6400	8.320,00 €
T 2.3 Lan paketearen kostu totala					11.520,00 €
Guztira P.T.2 lan paketearen kostua					22.257,33 €



P.T.3 Lan Paketearen garatzearen kostua - Txostena Idatzi

Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari Teknikoa		KOSTUA
	Lan Karga	Kostua	Lan Karga	Kostua	
T 3.1	1	80	1	50	130,00 €
T 3.2	80	6400	80	4000	10.400,00 €
T 3.3	80	6400	80	4000	10.400,00 €
T 3.4	24	1920	24	1200	3.120,00 €
T 3.5	5	400	8	400	800,00 €
T 3.6	8	640	8	128	768,00 €
Guztira P.T.3 lan paketearen kostua					25.618,00 €

P.T.4 Lan Paketearen garatzearen kostua - Txostena Berrikusi

Zeregina	Proiektuko zuzendaria		Ingeniari Teknikoa		KOSTUA
	Lan Karga	Kostua	Lan Karga	Kostua	
T 4.1	8	640	0	0	640,00 €
T 4.2	8	640	0	0	640,00 €
Guztira P.T.4 lan paketearen kostua		1.280,00 €			

Giza Baliabideak	Kostua
P.T.0	21.280,00 €
P.T.1	9.360,00 €
P.T.2	22.257,33 €
P.T.3	25.618,00 €
P.T.4	1.280,00 €
Guztira	79.795,33 €

### 5.3.3 BALIABIDE MATERIALAK

Baliabide materialen kostua kalkulatzeko bi azpitaldetan banatuko da Bonbeozko Zentralaren garapenean zehar erabilitako materiala. Alde batetik proiektua garatzeko aukeratu den materialaren kostua hartuko da kontuan eta bestetik erabilitako softwarearen kostua.

Hasteko “2.Memoria” dokumentuaren “6. Hartutako Ebatzia” dokumentua adierazitako makineriaren kostua adieraziko da, 5.3.2. Taulan ikusi daiteke makina eta sentsoze mota bakoitzaren prezioa, unitate kopurua eta prezio totala.

Taula 5.3.2. Hardwarearen kostua

<i>Materiala</i>	<i>Kostua unitateko (€/u)</i>	<i>Unitate Kopurua (u)</i>	<i>Kostua</i>
Turbina:	600.574,96	1	600.574,96 €
Ponpa:	125.070,00	1	125.070,00 €
Makina sinkronoa (INDAR)	29.894	2	59.788,00 €
Balbula:	8.327,37	8	66.618,96 €
Transformadorea:	19.563,70	1	19.563,70 €
Tenperatura sentsoak: (IR-USB)	100,00	3	300,00 €
Presostatoa (Honeywell serie 5000)	49,18	1	49,18 €
Kaudalimetroa (Rosemount 8705 M)	2.751,66	2	5.503,32 €
Sinkronoskopia (circuitor)	362,14	1	362,14 €
Takometroa (Westward )	115,98	2	231,97 €
Maila sentsoak (SPST IP 66)	312,13	4	1.248,52 €
Siemens Pantailak (Panel HMI Siemens KTP700 Basic PN)	642,60	2	1.285,20 €
Siemens Automata (PLC amaierako prezioa S7-300)	30.273,47	1	30.273,47 €
Depositoa:	3.136,32	2	6.272,64 €
Tuberia (PN 10 DN 900mm 70 metro)	300,89	70	21.062,30 €
GUZTIRA			938.204,36 €

Behin hardwarearen kostua jakinda 5.3.3. *Taulan* erabilitako softwarearen kostua zehaztuko da, programa hauek beste hainbat proiektutan erabiliko direnez hauen amortizazio denbora eta kostu unitarioa zehaztuko dira programaren prezio totalaz gain.

*Taula 5.3.3. Softwarearen kostua*

<i>Programa</i>	<i>Kostua</i>	<i>Amortizazioa</i>	<i>Kostu Unitarioa</i>
SIMATIC STEP 7 eta PLCSIM	2.125,00 €	1 urte	708,33 €
WIN CC	1.649,00 €	1 urte	549,67 €
GUZTIRA			1.258,00 €

Baliabide materialen kostu totala ezagutzeko 15 eta 16. *Tauletako* balioak erabiliko dira 5.3.4. *Taulan* ikusi daitekeen modura:

*Taula 5.3.4. Baliabide Materialak*

<i>Baliabide Materialak</i>	<i>Kostua</i>
Hardware	938.204,36 €
Software	1.258,00 €
GUZTIRA	939.462,36 €

### 5.3.4 AURREKONTU FINALA

Amaitzeko proiektuaren aurrekontu totala zehaztuko da, horretarako 5.3.5. *Taula* azertu behar da. Bertan baliabide materialen eta giza baliabideen kostuak hartuko dira kontuan proiektuaren kostu totalaren kalkulua egiteko. Horrez gain proiektuarekin erlazionaturiko beste koste batzuk hartu beharko dira kontuan baita: Bonbeozko Zentralaren eraikuntza egiteko estimaturiko obra zibilaren kostua eta zentralaren osagaien instalazioaren kosteak. Bestelako koste horiek 5.3.6. *Taulan* zehazten dira, bertan agertzen diren prezioak benetako prezioaren estimazio bat dira koste totalaren hurbilpen bat emateko, instalazioak partean teknikarien prezioa orduko hartu da kontuan

eta 108 eguneko lan bat egin beharko dela estimatu da. Hurbilpen hauek egiterako orduan kontuan hartu da makina bakoitza instalatzeko beharko litzatekeen denbora. Amaierako kostua, hau da guztira ordaindu beharko dena 5.3.7.Taulan deskribatzen da.

Taula 5.3.5. Baliabideen kostua

<i>Baliabideak</i>	<i>Kostua</i>
Baliabide materialak guztira	939.462,36 €
Giza Baliabideak	79.795,33 €
GUZTIRA	1.019.257,70 €

Taula 5.3.6. Bestelako kostuak

<i>Beste koste batzuk</i>	<i>Kostua</i>
Obra zibila	100.000,00 €
Instalazioak	3.024,00 €
GUZTIRA	103.024,00 €

Taula 5.3.7. Amaierako kostua

<i>Amaierako kostua</i>	<i>Kostua</i>
Baliabideak	1.019.257,70 €
Beste koste batzuk	103.024,00 €
GUZTIRA	1.122.281,70 €